动 物 学 研 究 2005, Apr. 26 (2): 190-196　　CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

# 湖南八大公山夏季鸟类名录及其多样性

王德良[1]，辜娇峰[1]，谷 祺[2]，田连成[2]
(1. 中南林学院 生命科学与技术学院，湖南 株洲 412006；2. 八大公山国家级自然保护区管理处，湖南 桑植 421117)

**摘要**：2002—2004 年采用样带法对湖南八大公山自然保护区的天平山、杉木界、斗蓬山 3 个区域夏季鸟类进行了调查，结果表明：八大公山的夏季鸟类共有 77 种，隶属 10 目 27 科，其中留鸟 55 种（占 71.43%），夏候鸟 22 种（占 28.51%）；国家Ⅱ级保护动物 6 种，湖南省级保护动物 7 种；东洋界鸟类 43 种（占 55.84%），古北界 18 种（占 23.38%），广布种 16 种（占 20.78%），其地理区划属东洋界－华中区－西部山地高原亚区。天平山、杉木界、斗蓬山鸟类的多样性指数和均匀性指数与 3 个区域的下述因素有关：海拔低，则栖息地生境多样化程度高，鸟类的多样性指数也高；人类干扰大，则鸟类的均匀性指数较低。八大公山夏季鸟类的多样性指数和均匀性指数分别为 1.5838 和 0.8395，鸟类的种数、多样性和均匀性水平均低于海拔较低的壶瓶山自然保护区，鸟类多样性和均匀性水平高于发展了旅游业的武陵源自然保护区。

**关键词**：鸟类；多样性；八大公山；夏季
**中图分类号**：Q959.7　**文献标识码**：A　**文章编号**：0254-5853 (2005) 02-0190-07

# Ornithological Inventories and Diversities at Mt. Badagongshan in Summer

WANG De-liang[1], GU Jiao-feng[1], GU Qi[2], TIAN Lian-cheng[2]
(1. *College of Life Science and Technology, Central South Forestry University, Zhuzhou, Hunan 412006, China;*
2. *Management Office of the Badagongshan Preserve, Sangzi, Hunan 421117, China*)

**Abstract**: Using a strip-sampling method, the birds' resource was investigated at three areas (Tianpingshan, Sanmujie and Doupengshan) of Mt. Badagongshan, Hunan in summer from 2002 to 2004. Further more, Shannon-Wiener index ($H'$) and Pielou evenness index ($J$) of birds was calculated. Seventy-seven species belonging to 10 orders and 27 families are recorded. Among of them, there are 22 summer migrant and 55 resident species; 6 class Ⅱ protected wildlife of China and 7 provincial protected species; 43 oriental, 18 paratactic and 16 widespread species, and its geographical variation is Oriental realm, Huazhong section, and Western hilly area-highland sub-section. Analyses show that the bird diversities of Tianpingshan, Sanmujie and Doupengshan mainly relate to the area elevation and human disturbance, that is elevation lower, and habitat's diversity higher, then $H'$ also higher; human disturbance higher, then $J$ lower. The $H'$ and $J$ values of Mt. Badagongshan are 1.5838 and 0.8395, respectively, are lower than those of Hupingshan, where the elevation is the lowest, and higher than Wulingyuan, where has been developed a tourist enterprise, in North-west of Hunan.

**Key words**: Birds; Diversity; Mt. Badagongshan; Summer

八大公山自然保护区始建于 1978 年，1986 年批准为国家级自然保护区，它是高海拔地带的森林类型自然保护区（核心区位于 1 000 ~ 1 600 m)。对八大公山邻近地区的壶瓶山 (Deng et al, 1996) 和武陵源 (Deng & Ye, 1999) 两个自然保护区的鸟类群落结构、区系组成、数量动态和多样性状况曾有报道。为了解八大公山鸟类资源本底、区系特征和群落结构，并与邻近地区进行比较，进而为有效保护和管理鸟类资源提供合理对策，作者前后五次（2002 年 8 月、2003 年 7 月、2004 年 6—7 月；

收稿日期：2004-09-17；接受日期：2004-12-22
基金项目：中南林学院青年基金重点课题 (No.0187)
第一作者简介：王德良 (1964-)，男，博士，副教授，研究方向为野生动物生态与资源保护。

并有2002年11月、2004年3月的观察作对照）对该地区的夏季鸟类作了广泛、系统的调查，现将结果报道如下。

## 1 方 法

### 1.1 研究地点

八大公山自然保护区位于湘西张家界市桑植县城境内，由斗篷山、杉木界、天平山三大林区组成，总面积232 km²。地理坐标为北纬29°39′18″—29°49′48″，东经109°41′45″—110°09′50″。区内岭高谷深，坡陡顶平，为岩溶发育的崎岖山原地貌；海拔最高为斗篷山主峰1 890.4 m，最低为楠木坪溪与黄连台溪交汇处395 m；地质上属于扬子准台地八面山皱褶带。八大公山地处武陵山系，属于北亚热带山地湿润季风气候，年平均气温11.5 ℃；冬季长达165 d，夏季仅57 d，无霜期190 d；年平均降水量2105.4 mm，以5～8月雨量最高，年均相对湿度90%以上，是湖南省三大暴雨中心之一。本区的杉木界是醴水的发源地。

保护区内植物约2 876种，其中种子植物1 775种，是华中植物区系分布的核心地段，从山脚到山顶依次可分为常绿阔叶林、常绿－落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、山地灌丛四个明显的植被带。常绿阔叶林分布在海拔1 100 m以下，组成种主要为壳斗科、樟科、山茶科、八角科、金缕梅科、杜英科、山矾科、冬青科等的一些种类。海拔1 100～1 500 m为常绿－落叶阔叶林，是八大公山分布最为广泛的一种天然林，其中有很多建群种为国家重点保护植物，如珙桐群落、伯乐树群落、南方铁杉群落、水青冈群落、连香树群落、鹅掌楸群落、南方红豆杉群落等，亮叶水青冈及其混交林为该区的优势群落，面积占该地区天然林面积的60%。1 500～1 700 m为落叶阔叶林，组成种主要为亮叶水青冈。1 700 m以上为山地灌丛。

### 1.2 研究方法

首先观察统计，其次查看保护区科研所及群众收集的标本；同时，走访区内的老猎手、护林员、村民，审阅核对原有的考察报告，广泛收集有关资料。然后根据八大公山的区域分布，在3个核心区各设置了3条样带（样带1－3在天平山，4－6在杉木界，7－9在斗蓬山），作为观察统计鸟类数量的固定路线（图1）。利用样带统计法，于2002年8月3日—22日、2003年7月6日—25日、2004年6月19日—7月7日，选择天气晴朗的上午6：00—11：00和下午3：00—6：00以2 km/h的速度对路线前方及两侧的鸟类进行观察；并在该调查期间各利用3个夜间的20：00—22：00对部分样带通过聆听鸣叫声的方式对夜间活动的鸟类进行补充调查；记录鸟的种类、数量，对样带的生境进行描述。

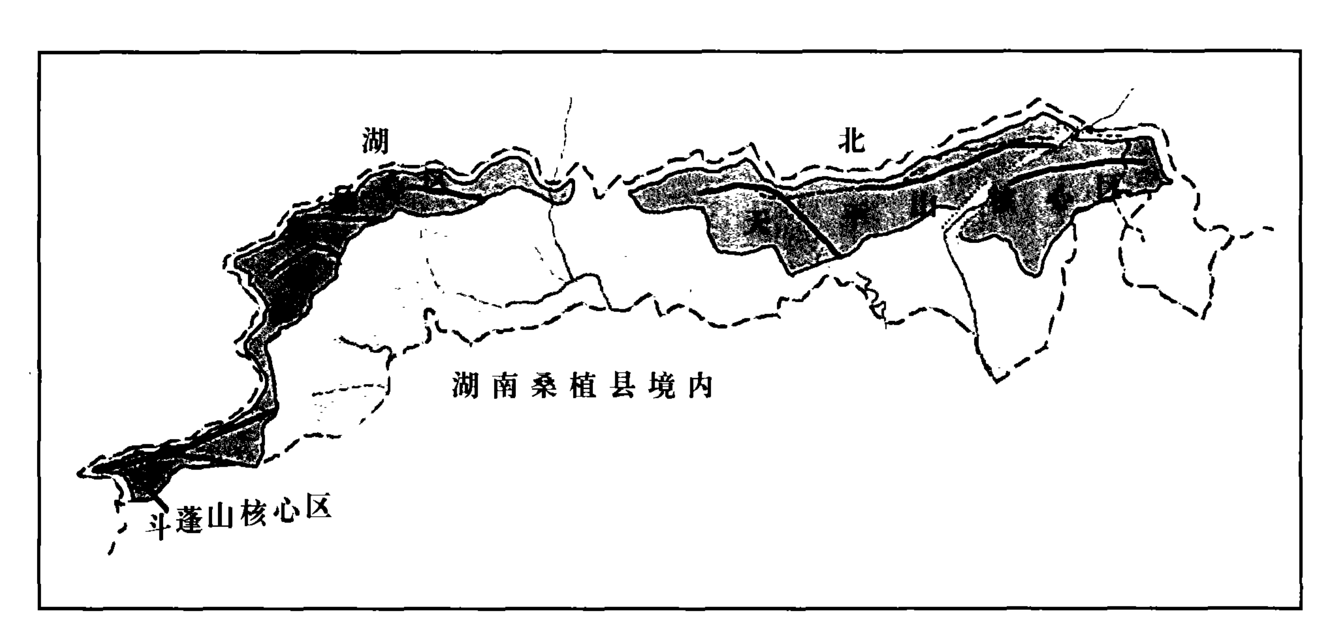



图1　八大公山夏季鸟类调查设置样带示意图

Fig. 1　Sketch map of strip samples on birds' investigation at Mt. Badagongshan in Summer

从右到左依次为样带1—9。

Strip samples 1－9 arranged from right to left.

### 1.3 数据处理

物种的多样性和均匀度分别采用 Shannon-Wiener 多样性指数（$H'$）和 Pielou 均匀度指数（$J$）公式计算（Zhang et al，1990）：

$$H' = -\sum P_i \log P_i$$

$$J = H'/H_{max}$$

式中 $P_i$ 为物种 $i$ 的个体数占全部物种总个体数的比值；$H_{max} = S$，$S$ 为物种数。

## 2 结果与分析

### 2.1 鸟类组成

样带调查共记录到八大公山夏季鸟类 77 种，隶属 10 目 27 科（表 1），这些鸟类以森林及灌丛栖息种类为主，水鸟种类和数量均较少，这与保护区水域面积和浅滩地较少有关。其中雀形目鸟类 18 科 55 种，占 71.43%；非雀形目 9 科 22 种，占 28.57%。有国家二级保护动物 6 种，主要为雉科鸟类，如红腹角雉（*Tragopan temminckii*）、红腹锦鸡（*Chrysolophus pictus*），勺鸡（*Pucrasia macrolopha*）等；湖南省级保护动物 7 种，如环颈雉（*Phasiaus colhicus*）、红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）等。

### 2.2 区系特征和居留类型

77 种鸟类物种组成中，东洋界、古北界、广布种鸟类分别为 43 种（55.84%）、18 种（23.38%）和 16 种（20.78%），表明鸟类区系组成明显以东洋界种类占优势（表 1）。从二级区划来看，具有一定数量的华中区系固有种，如灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*）、斑头鸺鹠（*Glancidium cuculoides*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、棕颈钩嘴鹛（*Pomatorhinus ruficollis*）、画眉（*Garrulax canirus*）、红头长尾山雀（*Aegithalos concinnus*）等。而环颈雉（*Phasiaus colhicus*）、松雀鹰（*Accipiter virgatus*）、松鸦（*Garrulus glandarius*）、白冠长尾雉（*Syrmaticus reevesi*）等属于北方渗入的居留类型；其余为华南区系渗入或为华中－华南共有种类。由此可见八大公山鸟类区系组成成分比较复杂，具有明显的过渡性，但更接近华南区。在动物地理区划上八大公山属于东洋界－华中区－西部山地高原亚区。

记录鸟类以留鸟居多，有 55 种，占 71.43%，这与保护区的生境类型有关。本区植被以常绿－落叶阔叶林为主，镶嵌少量针叶林和人工经济林，1 600 m 以上是灌草丛；缺乏大面积静水水域和湿地滩涂；居民点少且分散，农耕地少且无水田，缺少水栖性候鸟的栖息和觅食生境，故低海拔地带习见的类型如鹭科夏候鸟种类在本地很少。又因本保护区处于亚热带中部，地理纬度较低，森林类型的夏候鸟多在北方繁殖，因此本区的夏候鸟所占比例不高。而本区茂密的森林植被和丰富的植物资源为森林类型鸟类的生存提供了适宜的生境和充足的食物资源，因而其种类较丰富，不仅中小型的画眉科、鹎科、鸫科、雀科等种类多、数量大，而且中大型的鸦科、雉科也常见，有时甚至集群活动。

### 2.3 鸟类多样性

据样带调查数据统计，共发现记录 77 种 607 只鸟。天平山、杉木界的鸟类多样性指数高于斗蓬山（表 2），天平山、杉木界的鸟类分布种数也高于斗蓬山，这与前面两区域所处海拔相对较低，栖息地生境多样化有关，有利于更多的鸟类在该区繁衍。天平山的均匀性指数最低，表明天平山鸟类数量分布最不均匀，而天平山也是 3 个区域中受人类活动干扰最大（在该区设有接待站及旅游景点）的区域。杉木界的均匀性最高，表明杉木界鸟类种群最稳定，而杉木界所处地理位置也最为偏僻、人为干扰也最少。斗蓬山鸟类均匀性指数居前两者之间，这正好也与斗蓬山海拔较高、栖息地生境较单一、人为干扰低相关。

## 3 讨 论

与壶瓶山自然保护区相比，八大公山的鸟类种数、多样性指数及均匀性指数均偏低（表 3），这与八大公山所处地理位置（核心区处于海拔 1 300 m 以上）及气候（气温偏低、年降水量过大）有关。与武陵源自然保护区相比，虽然八大公山的鸟类少 12 种，但鸟类多样性及均匀度指数明显偏高（表 3）。目前在武陵源自然保护区已发展了比较成熟的生态旅游产业，这说明人类的干扰程度直接影响了鸟类资源的丰富性及均匀性，进而影响了鸟类种群的稳定性，干扰小的地区多样性及均匀性就偏高。

八大公山自然保护区属中国暖温带向亚热带过渡地带，其得天独厚的条件为鸟类的生存繁衍提供了优良的栖息地。目前，其鸟类多样性及均匀性均

表1 八大公山夏季鸟类名录

**Tab. 1 List of bird species on Mt. Badagongshan in summer**

| 物种<br>Species | 区系特征<br>Geographical variation① | 居留类型<br>Seasonal variation② | 保护状况<br>Conservation status③ | 遇见数<br>Number④ |
|---|---|---|---|---|
| Ⅰ. 鹳形目 Ciconiiformes | | | | |
| 1. 鹭科 Ardeidae | | | | |
| 池鹭 *Ardeola bacchus* | W | S | ◎ | 5 |
| 牛背鹭 *Bubulus ibis* | O | S | ◎ | 2 |
| 白鹭 *Egretta garzetta* | W | S | | 22 |
| Ⅱ. 隼形目 Falconiformes | | | | |
| 2. 鹰科 Accipitridae | | | | |
| 松雀鹰 *Accipiter virgatus* | O | S | Ⅱ | 2 |
| 鸢 *Milvus migrans* | P | R | Ⅱ | 3 |
| Ⅲ. 鸡形目 Galliformes | | | | |
| 3. 雉科 Phasianidae | | | | |
| 勺鸡 *Pucrasia macrolopha* | P | R | Ⅱ | 2 |
| 红腹角雉 *Tragopan temminckii* | P | R | Ⅱ | 6 |
| 灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracica* | O | R | ◎ | 2 |
| 环颈雉 *Phasianus colchicus* | P | R | ◎ | 7 |
| 白冠长尾雉 *Syrmaticus reevesi* | P | R | Ⅱ | 2 |
| 红腹锦鸡 *S. pictus* | P | R | Ⅱ | 2 |
| Ⅳ. 鸽形目 Columbiformes | | | | |
| 4. 鸠鸽科 Columbidae | | | | |
| 山斑鸠 *Streptopelia orientalis* | W | R | ◎ | 7 |
| 珠颈斑鸠 *S. chinensis* | O | R | ◎ | 12 |
| Ⅴ. 鹃形目 Cuculiformes | | | | |
| 5. 杜鹃科 Cuculidae | | | | |
| 大杜鹃 *Cuculus canorus* | W | S | | 2 |
| 四声杜鹃 *C. micropterus* | W | S | | 1 |
| Ⅵ. 鸮形目 Strigiformes | | | | |
| 6. 鸱鸮科 Strigidae | | | | |
| 斑头鸺鹠 *Glancidium cuculoides* | O | R | Ⅱ | 1 |
| 红角鸮 *Otus scops* | P | R | Ⅱ | 1 |
| Ⅶ. 佛法僧目 Coraciformes | | | | |
| 7. 翠鸟科 Alcedinidae | | | | |
| 普通翠鸟 *Alcedo atthis* | W | R | | 4 |
| Ⅷ. 鴷形目 Piciformes | | | | |
| 8. 啄木鸟科 Picidae | | | | |
| 黑枕绿啄木鸟 *Picus canus* | O | R | | 5 |
| 星头啄木鸟 *Picoides canicapillus* | O | R | | 1 |
| 斑姬啄木鸟 *Picumnus innominatus* | O | R | | 1 |
| Ⅸ. 雨燕目 Apodiformes | | | | |
| 9. 雨燕科 Apodidae | | | | |
| 白腰雨燕 *Apus pacificus* | O | S | | 5 |
| Ⅹ. 雀形目 Passeriformes | | | | |
| 10. 燕科 Hirundinidae | | | | |
| 家燕 *Hirundo rustica* | O | S | | 6 |
| 金腰燕 *H. daurica* | W | S | | 13 |
| 11. 鹡鸰科 Motacillidae | | | | |
| 灰鹡鸰 *Motacilla cinerea* | P | R | | 11 |
| 白鹡鸰 *M. alba* | W | R | | 37 |
| 山鹡鸰 *Dendronanthus indicus* | P | S | | 2 |
| 12. 鹎科 Pycnonotidae | | | | |
| 白头鹎 *Pycnonotus sinensis* | O | R | | 39 |

（续下表）

(接上表)

| 物种 Species | 区系特征 Geographical variation① | 居留类型 Seasonal variation② | 保护状况 Conservation status③ | 遇见数 Number④ |
|---|---|---|---|---|
| 黄臀鹎 *P. xanthorrhous* | O | R | | 2 |
| 绿鹦嘴鹎 *Spizixos semitorques* | O | R | | 21 |
| 黑鹎 *Hypsipetes madagascariensis* | O | R | | 12 |
| 13. 伯劳科 Laniidae | | | | |
| 红尾伯劳 *Lanius cristatus* | W | S | | 1 |
| 棕背伯劳 *L. schach* | O | R | | 6 |
| 14. 黄鹂科 Oriolidae | | | | |
| 黑枕黄鹂 *Oriolus chinensis* | O | S | | 1 |
| 15. 卷尾科 Diruridae | | | | |
| 灰卷尾 *Dirurus leucophaeus* | O | S | | 1 |
| 黑卷尾 *D. macrocerus* | W | S | | 2 |
| 发冠卷尾 *D. hottentottus* | O | S | | 4 |
| 16. 鸦科 Corvidae | | | | |
| 松鸦 *Garrulus glandarius* | P | R | | 3 |
| 红嘴蓝鹊 *Cissa erythrorhyncha* | O | R | | 43 |
| 喜鹊 *Pica pica* | P | R | | 2 |
| 灰树鹊 *Dendrocitta formosae* | O | R | | 3 |
| 大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos* | O | S | | 13 |
| 白颈鸦 *C. torquatus* | O | R | | 2 |
| 17. 河乌科 Ciniclidae | | | | |
| 褐河乌 *Cinclus pallasii* | W | R | | 3 |
| 18. 鸫科 Turdidae | | | | |
| 鹊鸲 *Cosychus saularis* | O | R | | 12 |
| 红尾水鸲 *Rhyacornis fuliginosus* | W | R | | 46 |
| 小燕尾 *Enicurus scouleri* | O | R | | 2 |
| 黑背燕尾 *E. leschenaulti* | O | R | | 6 |
| 紫啸鸫 *Myiophoneus caeruleus* | O | S | | 3 |
| 乌鸫 *Turdus melula* | O | R | | 5 |
| 19. 画眉科 Timaliidae | | | | |
| 棕颈钩嘴鹛 *Pomatorhinus ruficollis* | O | R | | 2 |
| 棕头鸦雀 *Paradoxornis webbianus* | W | R | | 2 |
| 矛纹草鹛 *Babax lanceolatus* | O | R | | 1 |
| 白颊噪鹛 *Garrulax sanniv* | O | R | | 1 |
| 画眉 *G. canorus* | O | R | | 3 |
| 黑脸噪鹛 *G. perspicillatus* | O | R | | 32 |
| 白喉噪鹛 *G. albogularis* | O | R | | 10 |
| 橙翅噪鹛 *G. elliotii* | P | R | | 2 |
| 红嘴相思鸟 *Leiothrix lutea* | O | R | ◎ | 3 |
| 白领凤鹛 *Yuhina diademada* | O | R | | 1 |
| 20. 莺科 Sylviidae | | | | |
| 黄腹柳莺 *Phyllosopus affinis* | P | R | | 12 |
| 强脚树莺 *Cettia fortipes* | O | R | | 23 |
| 21. 鹟科 Muscicapidae | | | | |
| 方尾鹟 *Culicicapa ceylonensis* | P | S | | 1 |
| 棕腹仙鹟 *Niltava sundara* | O | S | | 1 |
| 乌鹟 *Muscicapa sibirica* | P | S | | 1 |
| 橙胸鹟 *Ficedula strophiata* | O | S | | 1 |
| 22. 山雀科 Paridae | | | | |
| 大山雀 *Parus major* | W | R | | 12 |
| 绿背山雀 *P. monticolus* | O | R | | 22 |
| 红头长尾山雀 *Aegithalos concinnus* | O | R | | 2 |

(续下表)

（接上表）

| 物种 Species | 区系特征 Geographical variation① | 居留类型 Seasonal variation② | 保护状况 Conservation status③ | 遇见数 Number④ |
|---|---|---|---|---|
| 23. 啄花鸟科 Dicaeidae | | | | |
| 红胸啄花鸟 *Dicaeum ignipectus* | O | R | | 1 |
| 24. 太阳鸟科 Nectariniidae | | | | |
| 蓝喉太阳鸟 *Aethopyga gouldiae* | O | R | | 1 |
| 25. 绣眼鸟科 Zosteropidae | | | | |
| 暗绿绣眼 *Zosterops japonica* | O | S | | 33 |
| 26. 文鸟科 Ploceidae | | | | |
| 树麻雀 *Passer montanus* | W | R | | 37 |
| 27. 雀科 Faingillidae | | | | |
| 金翅雀 *Carduelis sinica* | W | P | | 3 |
| 黄胸鹀 *Emberiza aureola* | P | R | | 1 |
| 三道眉草鹀 *E. cioides* | P | R | | 2 |
| 黄喉鹀 *E. elegans* | P | R | | 1 |

① W：广布种（Widespread species）；O：东洋界种（Oriental species）；P：古北界种（Paratactic species）。
② S：夏候鸟（Summer birds）；R：留鸟（Residents）。
③ Ⅱ：国家二级保护动物（Class Ⅱ protected wildlife of China）；◎：湖南省重点保护动物（Provincial protected species）。
④ 在本保护区9条样带上观察到的个体数（Number of birds investigated in 9 strips of Mt. Badagongshan）。

**表2 八大公山3个核心区夏季鸟类的多样性和均匀性**

**Tab. 2 Birds' diversities and evenness on three areas of Mt. Badagongshan in summer**

| 地点 Place | 鸟类种数 Bird species | 多样性指数 Shannon-Wiener index | 均匀性指数 Pielou evenness index |
|---|---|---|---|
| 天平山 Tianpingshan | 58 | 1.3659 | 0.8186 |
| 杉木界 Sanmujie | 54 | 1.2997 | 0.9155 |
| 斗蓬山 Doupengshan | 43 | 1.0394 | 0.8539 |
| 合计 Total | 77 | 1.5838 | 0.8395 |

**表3 湘西北3大自然保护区鸟类情况比较**

**Tab. 3 Comparison of three preserves in Northern-west of Hunan**

| 项目 Item | 壶瓶山 Hupingshan | 武陵源 Wuliangyuan | 八大公山 Badagongshan |
|---|---|---|---|
| 夏季鸟类种数 Bird species in summer | 129 | 89 | 77 |
| 多样性指数 Shannon-Wiener index | 1.8455 | 1.5480 | 1.5838 |
| 均匀性指数 Pielou evenness index | 0.8550 | 0.796 | 0.8395 |
| 最高海拔 Maximum altitude (m) | 2098.7 | 1546 | 1890.4 |
| 最低海拔 Minimum altitude (m) | 215 | 339 | 395 |
| 年平均气温 Year average Temp (℃) | 16.6 | 16.3－16.8 | 11.5 |
| 年均降雨量 The average Prec (mm) | 1382.1 | 1427.3 | 2105.4 |
| 是否开展旅游产业 Travelism or not | 否 No | 是 Yes | 否 No |
| 资料来源 Source of data | Deng et al, 1996 | Deng & Ye, 1999 | 本研究 This study |

处在一个比较良好的水平，同时该地区的鸟类记录（表1）表明：白鹡鸰（*Motacilla alba*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、绿鹦嘴鹎（*Spizixos semitorques*）、红尾水鸲（*Rhyacornis fuliginous*）、红嘴蓝鹊（*Cissa erythrorhyncha*）、黑脸噪鹛（*Garrulax perspicillatus*）、山树莺（*Cettia fortipes*）、暗绿绣眼（*Zosterops japonica*）、树麻雀（*Passer montanus*）、绿背山雀（*Parus monticolus*）等10种鸟在5次调查统计总数中，占所有鸟类统计总数的54.85%，且在每条样带上都能记录到这些鸟类。其原因之一是

整个保护区生境类型比较一致，天然林成分稳定且覆盖面积较大，是这些森林类型鸟类栖息的首选地；其二是该保护区历史较长，人为活动强度小，生态旅游未正式开展，且这些鸟类对人类干扰有较好的适应能力，因而能够繁衍成较大的种群。但从鸟类群落整体而言其多样性及均匀性是随人类干扰呈负相关变动的。随着八大公山生态旅游产业的发展，野生动物的生存环境也必将受到影响。

为了保护并增加八大公山鸟类的多样性，下述措施显然是必要的：尽量保留现有的自然生境，人工林和经济林实行树种的多样化栽培，避免同一林分大面积的种植；正确处理资源保护与旅游开发的关系，资源保护是生态旅游开发的基础和前提，旅游开发必须注意保护环境和资源。

**参考文献：**

Deng XJ, Ye YY. 1999. Diversity analysis of birds on the Wulingyuan Natural Preserve Hu Nan [J]. *Chinese Journal of Zoology*, **34** (2): 26-30. [邓学建，叶贻云. 1999. 湖南省武凌源自然保护区夏季鸟类多样性分析. 动物学杂志, **34** (2): 26-30.]

Deng XJ, Ye YY, Wang B, Liao XS, Yan FB, Du FZ. 1996. Diversity analysis of birds on the Mt. Hupingshan Natural Preserve Hu Nan [J]. *Ecological Science*, **15** (2): 43-46. [邓学建，叶贻云，王 斌，廖先盛，严逢兵，杜范章. 1996. 湖南壶瓶山自然保护区鸟类多样性分析. 生态科学, **15** (2): 43-46.]

Zhang MH, Xiao QZ, Gao ZX. 1990. Approach on the application of diversity index formulae to bird community [J]. *Journal of Ecology*, **9** (5): 50-55. [张明海，萧前柱，高中信. 1990. 多样性指数公式在鸟类群落应用的探讨. 生态学杂志, **9** (5): 50-55.]

## 大蹼铃蟾皮肤活性肽的应用基础研究取得重要进展

由中国科学院昆明动物研究所张云研究员学科组和郑永唐研究员学科组合作开展的大蹼铃蟾皮肤活性肽的应用基础研究取得重要进展，于2004年获得四项国家知识产权局授予的国家发明专利。

大蹼铃蟾多肽是从中国两栖类动物大蹼铃蟾皮肤分泌物中分离得到的一种单链多肽，分子量2698.4，等电点10.0，为多肽全序列一级结构。制备方法是将活体大蹼铃蟾用水清洗干净，置于带盖的玻璃容器中，滴加无水乙醚，密闭容器3~5分钟，可见大量的泡沫状物质从大蹼铃蟾皮肤分泌出来，收集分泌物，离心去除沉淀，冷冻干燥后，经离子交换、凝胶过滤、高压液相反相柱层析分离纯化。该多肽具有显著的抑制细菌和真菌生长、肿瘤细胞生长和抗艾滋病病毒活性的作用。适用于制备抗微生物感染、抗肿瘤、抗艾滋病药物。该研究内容获得“大蹼铃蟾多肽在制备抗肿瘤和艾滋病药物中的应用”专利授权(ZL00122417.4)。

大蹼铃蟾蛋白酶抑制剂是从大蹼铃蟾皮肤中分离得到的一种单链丝氨酸蛋白酶抑制剂，其在SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳上的表观分子量还原条件下为67 kDa，非还原条件下为45 kDa，等电点4.8，糖含量17%~19%，无酶活性，大蹼铃蟾蛋白酶抑制剂的N端具31个氨基酸序列结构。其制备方法是取大蹼铃蟾皮肤，在生理盐水中匀浆，离心去除沉淀，收集上清液冷冻干燥后，再经离子交换、凝胶过滤纯化。它具有强烈的丝氨酸蛋白酶抑制活性和抗肿瘤活性，可用于制备肿瘤治疗药物和制备治疗胃炎、胰腺炎及其他炎症药物。该研究内容获得“大蹼铃蟾蛋白酶抑制剂及其制备方法和在制药中的应用”专利授权(ZL00122416.6)。

（下转202页）